



**University of
Zurich**^{UZH}

**Zurich Open Repository and
Archive**

University of Zurich
University Library
Strickhofstrasse 39
CH-8057 Zurich
www.zora.uzh.ch

Year: 2012

Behandlung des chronischen Tinnitus mit repetitiver transkranieller Magnetstimulation

Kleijung, T

Abstract: Tinnitus ist eine Funktionsstörung des Hörsystems, die von verschiedenen Strukturen und Ebenen ausgehen kann. Tinnitus geht mit neuroplastischen Veränderungen im zentralen auditorischen System einher. Existenz eines „Tinnitus-Netzwerkes“.

Posted at the Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich

ZORA URL: <https://doi.org/10.5167/uzh-75526>

Habilitation

Presentation

Originally published at:

Kleijung, T. Behandlung des chronischen Tinnitus mit repetitiver transkranieller Magnetstimulation. 2012, University of Zurich, Faculty of Medicine.

Behandlung des chronischen Tinnitus mit transkranieller Magnetstimulation

Tobias Kleinjung
ORL Klinik
Universitätsspital Zürich



**UniversitätsSpital
Zürich**

Einführung

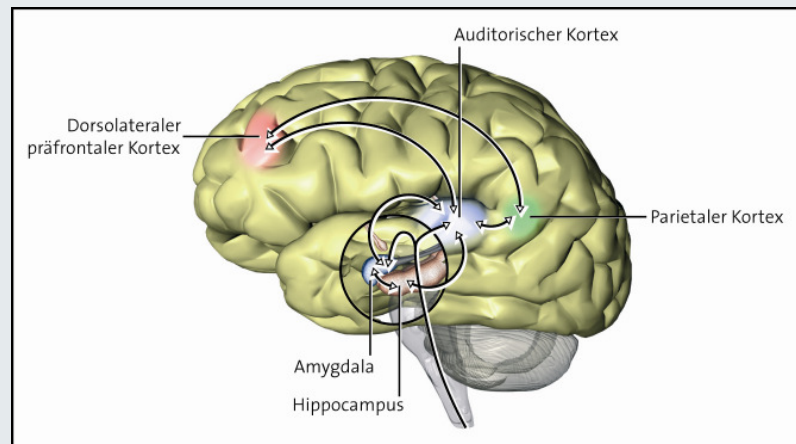
- Jedes Ohrgeräusch ist ein Tinnitus
- Tinnitus tritt häufig in Verbindung mit einer Hörstörung auf
- Etwa jeder Zehnte hatte bereits über einen längeren Zeitraum ein Ohrgeräusch vernommen (ca. 600.000 in der Schweiz)
- 0.5 - 1% der Bevölkerung leidet unter Tinnitus

Aber: Es existieren bisher keine etablierten, verlässlich wirksamen Therapieverfahren (Dobie, 1999)

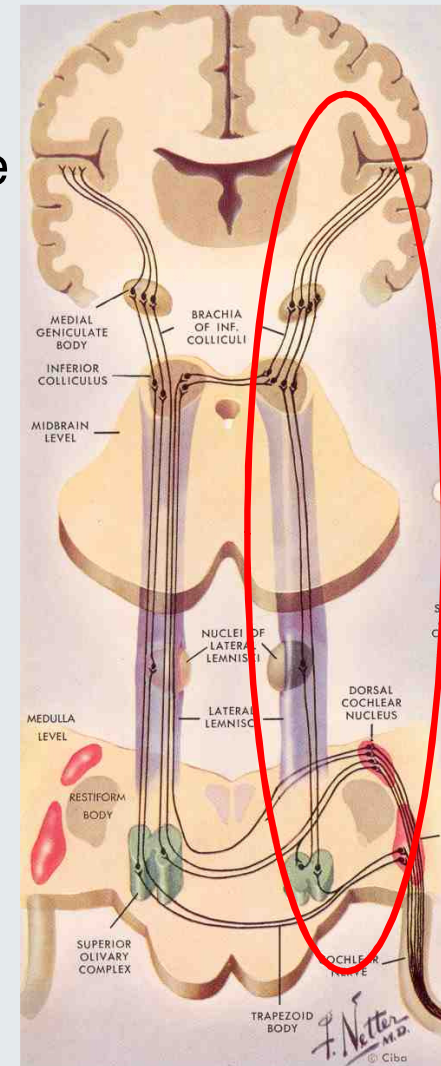


Tinnitus-Entstehung

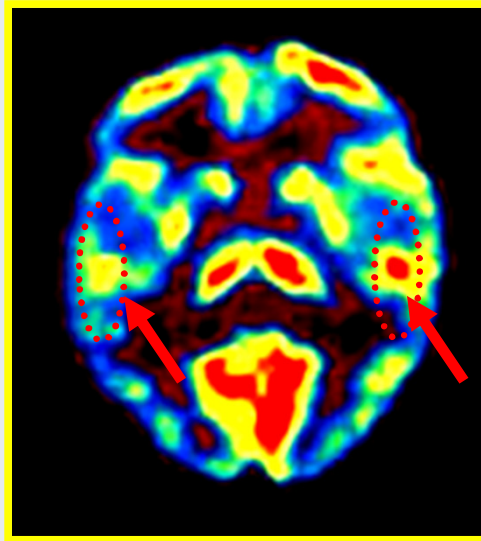
- Tinnitus ist eine Funktionsstörung des Hörsystems, die von verschiedenen Strukturen und Ebenen ausgehen kann
- Tinnitus geht mit neuroplastischen Veränderungen im zentralen auditorischen System einher
- Existenz eines „Tinnitus-Netzwerkes“



Kleinjung, Langguth 2011

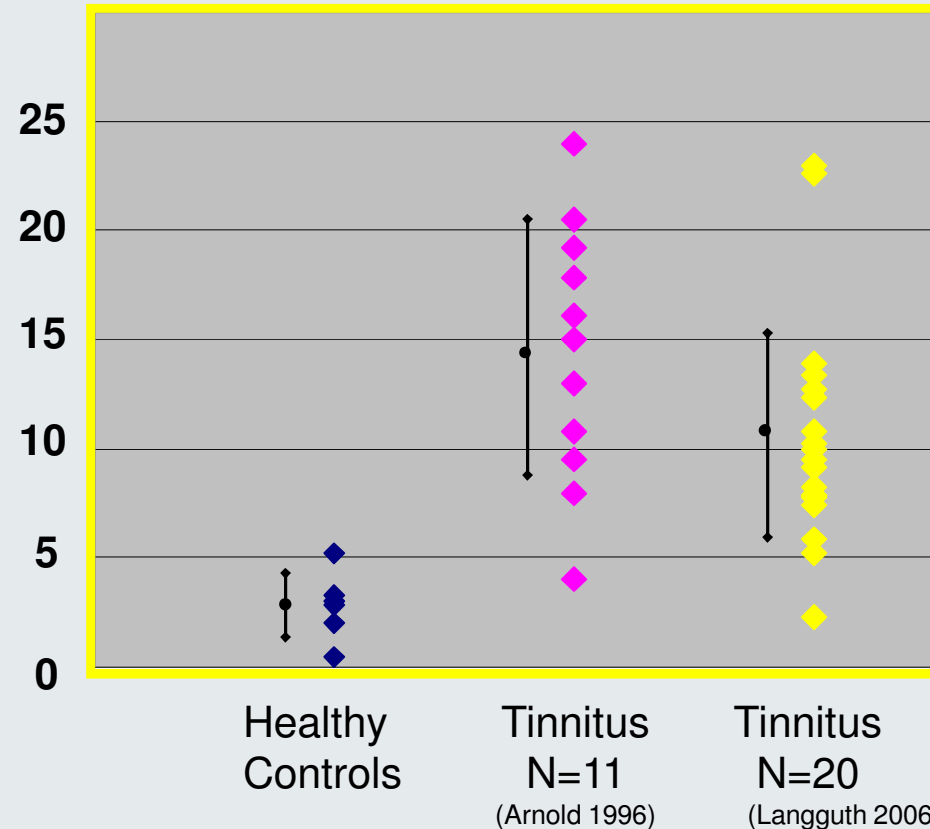


Tinnitus – FDG-PET



Asymmetry Index:

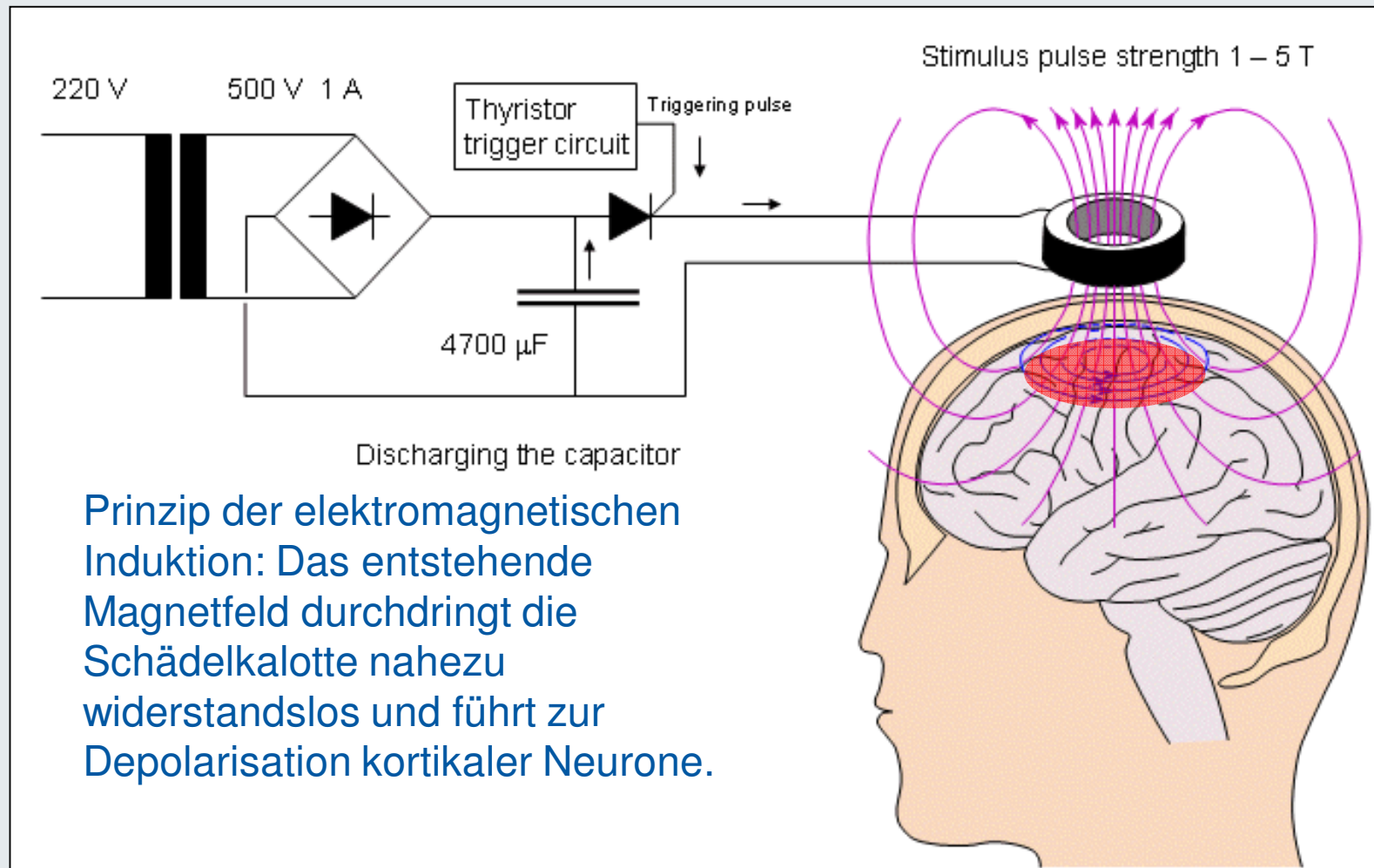
$$(L-R) \times 100 / ((L+R)/2)$$



- Unilateral gesteigerter Glukosemetabolismus in Projektion auf den linken auditorischen Kortex
- Linksbetonung unabhängig von Tinnitus-Lateralität

Arnold et al. 1996; Wang et al. 2001; Langguth, Kleinjung 2006

Transkranielle Magnetstimulation (TMS)

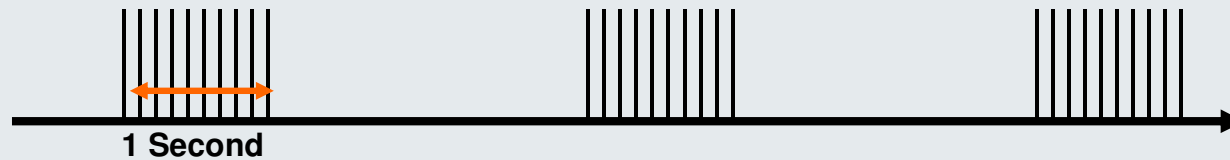


Repetitive TMS (rTMS) führt zu anhaltenden Veränderungen der kortikalen Erregbarkeit.

Stimulationsfrequenz

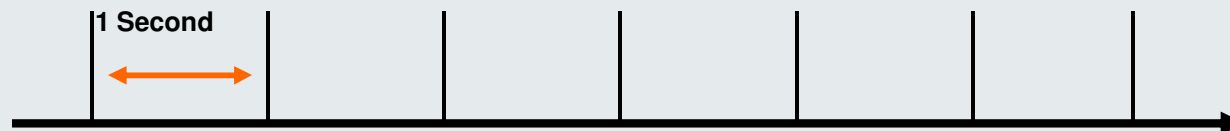
High-frequency stimulation

2-10 sec trains with 10-20 Hz



Low-frequency stimulation

1Hz Stimuli



Tinnitus und TMS

Transient Suppression of Tinnitus by Transcranial Magnetic Stimulation

Christian Plewnia, MD,^{1,2} Mathias Bartels, MD,¹ and Christian Gerloff, MD²

It has been proposed that tinnitus is associated with an irregular activation of the temporoparietal cortex. If this activity is a functionally relevant component of the tinnitus-related network, a virtual temporary lesion of this area should result in transient reduction of tinnitus. To test this hypothesis, we applied 10Hz repetitive transcranial magnetic stimulation to eight scalp and four control positions in 14 patients with chronic tinnitus. Stim-

ulation of left temporoparietal cortex significantly reduced tinnitus (Friedman analysis of variance, $p < 0.05$; compared with control), indicating that secondary auditory areas can be critical for tinnitus perception, perhaps as a consequence of maladaptive cortical reorganization.

Ann Neurol 2003;53:263–266



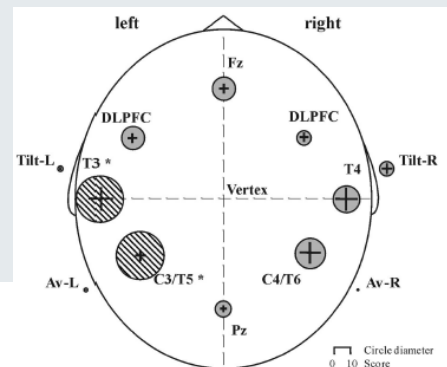
UniversitätsSpital
Zürich

Long-term effects of repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) in patients with chronic tinnitus

TOBIAS KLEINJUNG, MD, PETER EICHHAMMER, MD, BERTHOLD LANGGUTH, MD, PETER JACOB, MD, JOERG MARIENHAGEN, MD, GOERAN HAJAK, MD, STEPHAN R. WOLF, MD, and JUERGEN STRUTZ, MD, Regensburg, Germany



Kleinjung et al. 2005



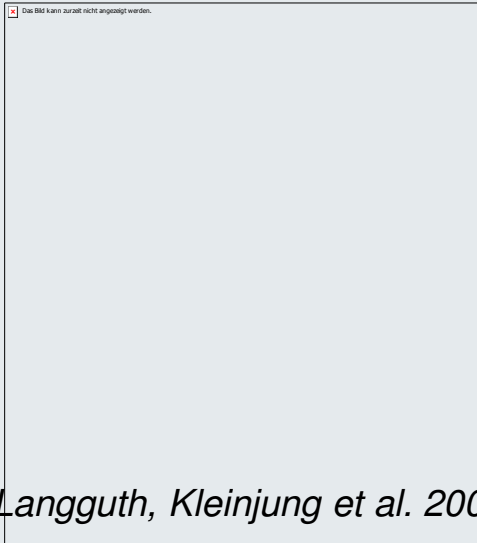
Plewnia et al. 2003

TMS Effekte nach wiederholter Anwendung (1Hz)

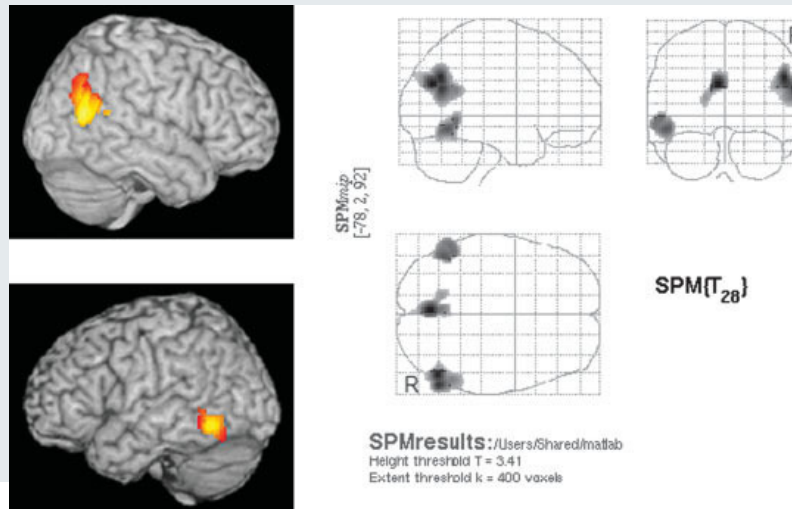
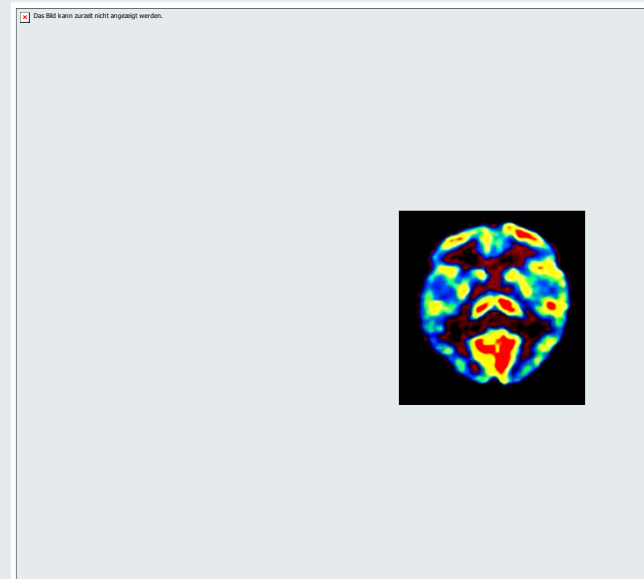
Author	N	Placebo condition	Coil localisation	Result
Kleinjung (2005)	14	yes	PET guided	57% responders
Langguth, Kleinjung (2006)	28	yes	Left temporal	64% responders
Rossi (2007)	16	yes	Left temporoparietal	50% responders
Plewnia (2007)	6	yes	PET guided	83% responders
Smith (2007)	4	yes	PET guided	75% responders
Kleinjung (2007)	45	no	Left temporal	40% responders
Marcondes (2009)	10	yes	Left temporal	50% responders



Auswahl der Zielregion



Langguth, Kleinjung et al. 2006



UniversitätsSpital
Zürich

Plewnia et al. 2007



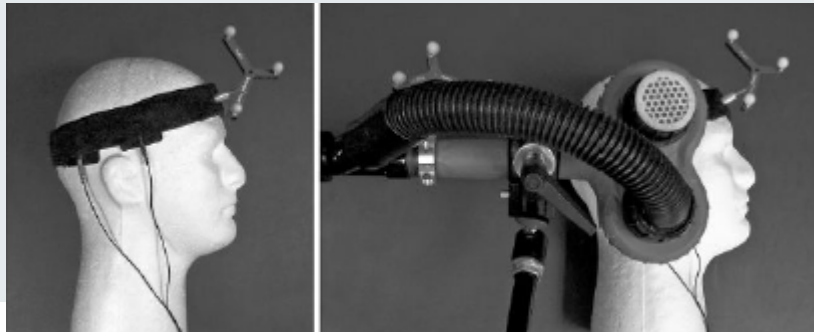
Kleinjung et al. 2005

Placebo Bedingung

Stimulation nicht-auditorischer Areale



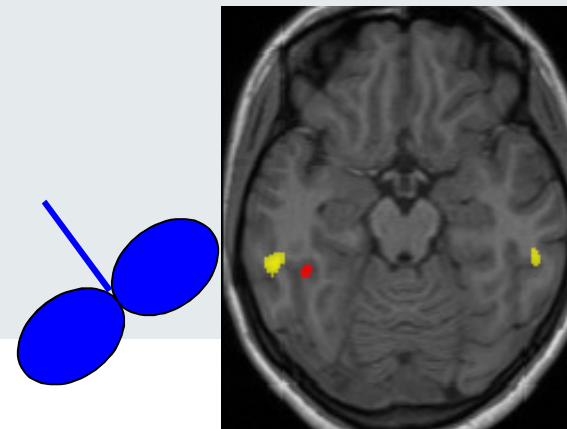
Placebo Spule in Kombination mit elektrischer Stimulation der Gesichtsmuskulatur



Double 70mm Sham Coil System



Verkipfung der Spule im 45 oder 90° Winkel



UniversitätsSpital
Zürich

By courtesy of M. Mennemeier

Zusammenfassung/Ausblick

- Gut verträgliches Verfahren
- Moderate Effekte bei ca. der Hälfte aller Patienten
- Unterschiedliche Dauer der Therapie-Effekte
- Lange Tinnitusdauer und Hörstörung als negative Faktoren
- Derzeit keine komplette Tinnitus-Suppression möglich
- Strategien zur Effektsteigerung:
 - ✓ Stimulation auditorischer und nicht-auditorischer Areale (Kleinjung, 2012)
 - ✓ Kombination mit pharmakologischer Therapie (Kleinjung, 2010, 2011)
 - ✓ Wechsel des Stimulationsmodus (tonic/burst) (Vanneste, 2011)
 - ∅ Individuelle Anpassung von Stimulationsrhythmus an EEG Rhythmus

